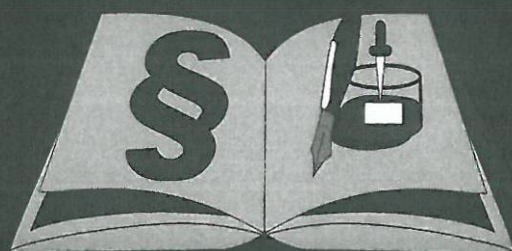


AZ OKTATÁS ÁTALAKULÁSA  
A TUDÁSTÁRSADALOM ÉS  
A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA  
KORÁBAN

XXI. Országos Közoktatási  
Szakértői Konferencia



Hajdúszoboszló  
2019. november 5–7.

I. kötet

# AZ OKTATÁS ÁTALAKULÁSA A TUDÁSTÁRSADALOM ÉS A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA KORÁBAN

## XXI. Országos Közoktatási Szakértői Konferencia



előadások, korreferátumok, fotók – I. kötet

Suliszerviz Oktatási és Szakértői Iroda Kft.  
Suliszerviz Pedagógiai Intézet

Debrecen, 2019. november

**Szerkesztők:**

Kónyáné Tóth Mária  
Molnár Csaba

**Lektor:**

Szalay Sándor

**Fotó:**

Dremák Albert

**Illusztrációk:**

XIV. Országos Középiskolás  
Képzőművészeti Diáktárlat

© Suliszerviz Oktatási és Szakértői Iroda Kft.

© Suliszerviz Pedagógiai Intézet

**Kiadó:**

Suliszerviz Oktatási és Szakértői Iroda Kft.  
Suliszerviz Pedagógiai Intézet

**Felelős kiadó:**

Molnár Csaba ügyvezető  
Kónyáné Tóth Mária igazgató

ISBN 978-615-5967-01-6

**Nyomdai előkészítés:**

Suliszerviz Oktatási és Szakértői Iroda Kft.  
Suliszerviz Pedagógiai Intézet

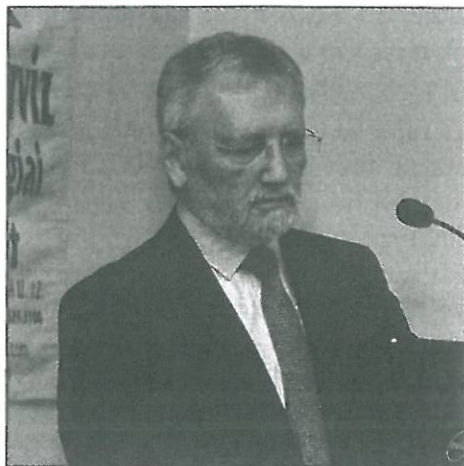
**Nyomdai munkák:**

Litográfia Nyomda, Debrecen



## Prof. Dr. Csapó Benő

### A jövő elvárásai és a tudás minősége



*„Olyan lesz a jövő, amilyen a ma iskolája.”*

Szent-Györgyi Albert

Hosszú ideje foglalkozom azzal, hogy milyen tudásra lesz szüksége a jövő generációinak. Ezzel a kérdéssel szorosan összefügg az a probléma is, hogy hogyan lehet megragadni a tudás minőségét, miképpen tudjuk mérhetővé tenni a tudásnak azokat a sajátosságait, amelyek az értékét, minőségét jellemzik. A következőkben<sup>1</sup> ezekről a problémákról szeretnék átfogó képet adni, elsősorban a saját kutatásaink eredményei alapján, illetve olyan programokat felidézve, amelyekben részt vettem.

A jövő elvárásai mindig foglalkoztatták a kutatókat, nem csak az oktatást tanulmányozó és fejlesztő szakembereket, hanem a tágabb tudományos közvéleményt is. Ennek illusztrálására választottam mottóul egyetemünk egy korábbi professzorától származó idézetet: *„Olyan lesz a jövő, amilyen az iskolája”*. Ezt a gondolatot annyira gyakran idézzük, hogy talán már nem is figyelünk a mélyebb jelentésére, és nem fontoljuk meg, hogy vajon tényleg egyetérthetünk-e vele. Ha belegondolunk, és különösen, ha ismerjük azokat az adatokat, amelyek a mai iskola teljesítményét jellemzik, kicsit meg is rettenhetünk. Valóban olyan lesz a jövő, mint a ma iskolája?

Tegyük tehát először mérlegre ezt az állítást, és vizsgáljuk meg, milyen tudományos eszközök állnak rendelkezésünkre ahhoz, hogy mondjunk valamit arról, miképpen függ össze a mai iskola által létrehozott tudás azzal, hogy milyen lesz a jövő. A jövőről természetesen nincsenek közvetlen információink, de visszatekinthetünk a múltba, és megnézhetjük,

---

<sup>1</sup> A tanulmány a XXI. Országos Köznevelési Szakértői Konferencián, 2019. november 6-án elhangzott előadás szerkesztett változata.

hogyan az iskola miképp határozta meg a jövőt. Ebben a tekintetben a közgazdaságtan rendelkezik a legtöbb történeti adatsorral, ezért a következőkben az oktatás-gazdaságtan néhány érdekes megállapítására fogok hivatkozni.

A probléma azonban, amivel az oktatás tervezői szembesülnek, fordított irányú következtetést igényel. Nem a jelenből következtetünk a jövőre, hanem az elképzelt vagy kívánatosnak tartott jövőből kell levezetnünk, hogy milyen legyen a ma, vagy inkább a holnap iskolája. Ehhez a levezetéshez természetesen hasznát vehetjük a történeti adatsorokra épülő összefüggéseknek, ha az azokra épülő modelleket használjuk, és a megfigyelt trendeket kivetítjük a jövőre.

### Tudás és gazdasági fejlődés

Oktatásról és gazdaságról, valamint azok összefüggéseiről – az alapos statisztikai adatgyűjtésnek és az utóbbi évtizedekben már a nemzetközi tudásszint-méréseknek köszönhetően is – sokféle elemzés áll rendelkezésünkre. A közgazdászok régóta vizsgálják az iskolázásnak az oktatásra gyakorolt hatását. Ezt hosszú ideig csak az iskolázási adatok (például az átlagosan iskolában töltött évek) alapján tehették. Ugyanakkor nyilvánvaló volt az is, hogy az egyes országok iskolarendszerei ugyanannyi év alatt is egészen különböző mennyiségű (és minőségű) tudást hoznak létre. Lényegében ez a felismerés adta meg a döntő lendületet annak, hogy a világ legfejlettebb országait tömörítő szervezet, az OECD<sup>2</sup> elindítsa a PISA<sup>3</sup> felméréseket.

Az egyik legismertebb oktatás-gazdasági műhely a Stanford Egyetemen működik Eric Hanushek vezetésével. Ők azok, akik rendszeresen elemzik a PISA-eredmények és a gazdasági fejlődés összefüggéseit is, és az adatokra épülő különböző matematikai modellek alapján megmutatják a jövőbeli lehetőségeket. Például a PISA-eredmények és a gazdasági teljesítmény közötti kapcsolatra építve előre vetítették, hogy milyen gazdasági növekedést jelentene az egyes országokban, ha csökkenne a gyengén teljesítők aránya, vagy az egyes országok diákjainak teljesítménye elérné a finn szintet (Hanushek & Woessmann, 2010). Igen nagy számok jöttek ki, meggyőzően mutatva, hogy érdemes az oktatást fejleszteni.

Egy másik, sokat idézett tanulmányukban azt mutatták meg, hogy az iskolázás (az iskolában töltött évek száma) ugyan befolyásolja a gazdasági növekedést, de még jelentősebb az összefüggés, ha nem az iskolában töltött időt, hanem a nemzetközi tudásszint-mérések eredményeit vesszük figyelembe (Hanushek & Woessmann, 2016). Azt találták, hogy nagyon szoros kapcsolat van a teszteredmények és a gazdasági növekedés mértéke között, a tesztekkel mért tudás nagyon erőteljesen meghatározza az egyes országok növekedési potenciáját. Szeretném itt felhívni a figyelmet arra is, hogy itt a TIMSS<sup>4</sup>, a PIRLS<sup>5</sup> és a PISA tesztek eredményeiről van szó. Ezek a tesztek csak az alapvető kompetenciákat, vagyis az olvasás, a matematika és a természettudomány tudást mérték fel. Nem volt ezekben semmi

<sup>2</sup> Organisation for Economic Cooperation and Development – Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet

<sup>3</sup> Programme for International Student Assessment – A tanulók nemzetközi tudásszint-mérésének programja  
Minden lényeges információ elérhető a projekt honlapján: <https://www.oecd.org/pisa/>

<sup>4</sup> Trends in International Mathematics and Science Study

<sup>5</sup> Progress in International Reading Literacy Study



olyan új terület, amit ma sokat emlegetnek, nem volt sem problémamegoldás, sem kreativitás, sem vállalkozói kompetencia, és nem volt együttműködési készség sem. A három alapkészség átlagos fejlettségéből jól előre jelezhető, hogy milyen lesz az ország gazdasági növekedése.

Közgazdászoktól szoktunk idézni egy másik híres ábrát is, ami azt mutatja meg, hogy a gazdaságnak milyen készségekre van szüksége. Ezt a kérdést is belehelyezték történelmi perspektívába, amit a jövőbe extrapolálva szintén előre jelezhetjük, hogy milyen készségekre lesz szükség a következő néhány évtizedben. Ötféle munkatevékenység arányának változását vizsgálták az 1960-as évektől napjainkig (Levy & Murnane, 2013):

- nem-rutin személyközi (új információkkal való munkavégzés);
- nem-rutin analitikus (strukturálatlan problémákkal folytatott munka)
- rutin kognitív;
- nem-rutin manuális;
- rutin manuális.

Ebből az elemzésből azt látjuk, hogy ami manuális munka, akár rutinszerű, akár nem, azt átveszik a robotok. Ami kognitív, intellektuális, és rutin jellegű, azt átveszik a számítógépek, és egyre inkább a mesterséges intelligencia. Két olyan terület van, két olyan készségrendszer, aminek úgy tűnik, növekszik a szerepe, vagy legalábbis nem fog ezeknek a jelentősége belátható időn belül csökkenni, ez pedig a *nem rutin személyközi tevékenység*, és a *nem rutin analitikus munka*.

Természetesen nem gondolom, hogy az iskolázás egyetlen, vagy akárcsak a legfontosabb feladata az lenne, hogy felkészítsen a felnőttkori munkavégzésre, de nem is tekinthetünk el ettől a feladattól. A világ országai és régiói között egyre kiélezettebb gazdasági verseny folyik, és egyáltalán nem mindegy, hogyan pozicionáljuk magunkat ebben a versenyben. Nem a mi döntésünk, hogy benevezünk-e ebbe a versenybe, mert ez tőlünk függetlenül is folyik. Az említett összefüggések alapján be kell látnunk, hogy itt a ma iskolája valóban meghatározza, milyen lesz holnap a gazdasági növekedés. Ezek az összefüggések felhívják a figyelmet arra is, hogy az oktatás fejlesztésére fordított összegek nem egyszerűen kiadást jelentenek, hanem befektetést a jövőbe. Olyan befektetést, amelynek hosszútávon a legbiztosabb a megtérülése. Épp a PISA adatokra épülő elemzések mutatták meg azt is, hogy nem mindegy, hogy a rendelkezésre álló ráfordításokat miként költjük el az oktatásra. Arról a szintről, ahol mi vagyunk, már csak a tudományos eredményekre épülő, bizonyítékokra alapozott fejlesztésekkel lehet előbbre lépni.

### **A tudás minősége saját kutatási programjainkban**

A gondolatmenetet folytatva áttekinthetjük, hogy a kutatási eredményeink alapján mit tudunk mondani a tudás minőségéről. Saját kutatási programjaink egyik fő kérdése az, hogy miképpen lehet mérni a diákok tudásának azokat a tényezőit, amelyek a minőséget jellemzik. Amikor ezt a munkát elkezdtük közel harminc évvel ezelőtt, akkor annak a felismeréséből indultunk ki, hogy a diákjaink ugyan sokat tanulnak az iskolában, de a tudásukat alig tudják alkalmazni, és az iskolai tanulás alig hat a gondolkodásuk fejlődésére. Tekinthetjük az akkori tevékenységünket úgy is, hogy a jövő igényeit, tudásszükségleteit kívántuk feltérképezni.

Az 1990-es évek közepén már átfogó felméréseket végeztünk, amelyekben a tudás három különböző szintjét különböztettük meg. Például az „iskolai tudás” projektben már külön kezeltük a diszciplináris (tantárgyhoz kötődő, tantervi) tudást, a tudás alkalmazását és a gondolkodást. A természettudomány és a matematika tudását középpontba állító felmérésünkben a diszciplináris tudást biológia, fizika, kémia és matematika tesztekkel mértük fel. Az alkalmazható tudást egy természettudományi tudás alkalmazása teszt, egy tévképzeteket vizsgáló teszt és egy matematikai megértést felmérő teszt reprezentálta. A gondolkodás területéről egy induktív, egy deduktív és egy korrelatív gondolkodás tesztet választottunk (Csapó, 1998, ld. 1. ábra). A vizsgálatok eredményei megmutatták, hogy a diákok tudása nem alkot egységes rendszert, a megtanultak reprodukálása (a tananyag elsajátítását változtatlan formában számonkérő tudásszintmérő tesztek megoldása) nem jár együtt a tudás új helyzetekben való alkalmazásával és a gondolkodás fejlődésével.

Az „iskolai tudás” projektben alkalmazott gondolatmenetet később kiterjesztettük a humán területekre is (Csapó, 2002). Itt is azt láttuk, hogy a gyerekek nagyon sokat tanulnak az iskolában. Változtatlan formában visszaadják a tanultakat, de ha már a tudást alkalmazni kell valamilyen gyakorlati kontextusban, vagy legalábbis nem az adott tantárgyban, akkor szinte teljesen leblokkolnak.



15. ábra: Az „iskolai tudás” projekt mérőeszközei és adatforrásai

Ezt a problémát később még alaposabban, az egyes területekre részletesebben kitérve is megvizsgáltuk. Fiatal kollégáim tovább foglalkoztak az egyes területekkel és újabb készségeket, képességeket is bevontunk a felmérésekbe. Ilyen volt a fogalmi fejlődés, fogalmi váltás (Korom, 2005), az analógiás gondolkodás (Nagy, 2006), a metakogníció (Csíkos, 2007), a tudástranszfer és problémamegoldás (Molnár, 2006), továbbá a tanulás tanulása (Habók, 2017).

Ebből a hosszabb kutatási programból azt a következtetést vontuk le, hogy nagyon fontos a megértésre törekvő, gondolkodva tanulás. Ez az, ami a legjobban hiányzik a magyar pedagógiai kultúrából. Szükség van a mélyebb megértésre, és nem csak arra, hogy a gyerekek reprodukálják, amit megtanulnak. A gondolkodva tanulás, a megértés vezet el az alkalmazható tudáshoz.



Az a jövő, amit akkor előrevetítettünk, most van, és az utóbbi időben is azt látjuk, hogy az említett problémák megoldása terén még sok feladatunk van. Ez a felismerés motiválta az újabb projektünk elindítását, a diagnosztikus értékelés rendszerének kidolgozását, az eDia<sup>6</sup> online platform felépítését és a mérések elindítását az általános iskola alsó hat évfolyamán. Korábbi empirikus vizsgálataink eredményeinek általánosításával dolgoztuk ki azt a modellt, amelyben a tudás három dimenzióját különítjük el, megkülönböztetve a gondolkodási, az alkalmazási és a diszciplináris dimenziókat.

### Nemzetközi programok – a 21. századi készségek

Sok olyan program van a világban, amelyik a tudás minőségével, a jövőben szükséges tudással foglalkozik. Ezeknek a jövőorientált nemzetközi projekteknek a száma különösen az ezredforduló táján nőtt meg. Még nem is voltunk egészen a 21. században, amikor elkezdődött azoknak a könyveknek a tömeges megjelenése, amelyek a 21. századi készségekkel foglalkoznak. Ha a „*twenty first century skills*” kifejezést egy internetes keresőbe beírjuk, ezrével jönnek azok a könyvek, szakcikk, amelyek ezek értelmezésével, mérésével foglalkoznak (l. Például: National Research Council, 2012).

Miután nagyon sok ilyen könyv megjelent, három informatikai cég, a Cisco, az Intel és a Microsoft elindított egy átfogó projektet annak tisztázására, hogy melyek is ezek a 21. századi készségek, és miképpen lehetne azokat a legkorszerűbb technológiai eszközökkel mérni. Fölkérték az adott kérdésekkel foglalkozó kutatókat arra, hogy definiálják ezeket a készségeket, és tegyék azokat mérhetővé. Akik tanultak fizikát, azok tudják, hogy egy fizikai mennyiség akkor van megfelelően definiálva, ha megadjuk a mérési utasítását is, azaz megmondjuk azt is, hogy hogyan lehet azt mérni. Ugyanez a helyzet ezekkel a bizonyos 21. századi készségekkel is. Amelyeket nem tudjuk mérni, azok fejlesztésének szándéka megmarad a jelszavak szintjén. A pedagógiai célokat mérhető formában kell megfogalmazni.

Ebbe a programba kaptam én is meghívást, a technológiai kérdések megválaszolásáért felelős munkacsoportot vezettem (Csapó, Ainley, Bennett, Latour & Law, 2012). A program végeredménye könyv formájában is megjelent. Ennek a könyvnek a második fejezetében foglalta össze munkája eredményét az a munkacsoport, amelyik definiálta, mérhető formában leírta a 21. századi készségeket (Binkley, et al., 2012). Ezeket (saját fordításomban) az alábbi rendszer foglalja össze.

A gondolkodás módjai:

1. Kreativitás és innováció.
2. Kritikai gondolkodás, problémamegoldás, döntéshozatal.
3. A tanulás tanulása, metakogníció.

A munkavégzés módjai:

4. Kommunikáció.
5. Kollaboráció.

A munkavégzés eszközei:

6. Információ műveltség.

---

<sup>6</sup> Minden további információ elérhető az eDia honlapján: <http://edia.hu/>



7. IKT (információs-kommunikációs technológiai) műveltség.

Élet a világban:

8. Állampolgárság (civil aktivitás), helyi és globális.

9. Élet és karrier.

10. Személyes és társadalmi felelősségvállalás.

A négy nagy csoportban (a gondolkodás módjai, a munkavégzés módjai, a munkavégzés eszközei és élet a világban) tíz készség jelenik meg. Ezeket nem csak úgy általában lehet mérhetővé tenni, hanem egész konkrétan mi a többségüket már mérhetővé is tettünk. Az általunk kifejlesztett eDia online platformban implementáltuk ezek tesztjeit, és különféle mintákon már számos mérést is végeztünk velük. Tudjuk mérni a kreativitást, a problémamegoldást, a tanulás tanulását, a kommunikációt, a kollaborációt, az IKT műveltséget és az állampolgári kompetenciákat is.

**Az Európai Unió üzenetei**

Az Európai Unióban az oktatásügy a tagországok felelőssége maradt, nincsenek az iskola-rendszer szerkezetére vagy a tananyag tartalmára vonatkozó kötelező előírások. Ugyanakkor az EU számos módon, állásfoglalásokkal, ajánlásokkal, közös célok kitűzésével és nem utolsósorban anyagi támogatással segíti a tagországok oktatásának fejlesztését. Ezeket együtt gyakran nevezik a nyitott koordinációs módszernek. A tudás minőségével és talán a jövő elvárásaival is kapcsolatosak azok a különböző keretrendszerek, amelyek például egy-egyest leírják a nyelvtudás szintjeit (Közös Európai Referenciakeret) vagy az Európában megszerezhető szakképzettségek összehasonlítását elősegítő leírások együttese (Európai Képesítési Keretrendszer).

Itt két olyan konkrét programot mutatok csak be, amelyiknek kisebb-nagyobb mértékben részese voltam. Az egyik a kulcskompetenciák rendszerének kialakítása, a másik a kutatás-alapú természettudomány-tanításhoz kapcsolódó értékelési rendszer kidolgozása volt.

Közvetlenül az ezredforduló után, 2001-ben indult az Európai Unió kezdeményezéseként a kulcskompetenciák rendszerének meghatározása. Annak idején Magyarország még csak tagjelöltként vett részt a különböző EU programokban és én képviseltem az országot az induláskor még Alapkészségek Munkacsoportnak<sup>7</sup> nevezett szakértői testületben. E csoport feladata az volt, hogy definiálja, milyen alapkészségekre van szüksége az európai polgároknak ahhoz, hogy az élethosszig tartó tanulás<sup>8</sup> aktív részesei lehessenek.

Abban az időben zárult le az OECD kulcskompetenciák kiválasztásával és definiálásával foglalkozó programjának első szakasza, és ebből megjelent, majd mind szélesebb körben is ismertté vált egy tanulmánykötet (Rychen, & Salganik, 2001). Ennek hatására az EU döntéshozói úgy látták, az alapkészségek (*basics skills*) kifejezés nem elég elegáns egy ilyen nagyhorderejű tevékenység megnevezésére, ezért egy idő után a munkacsoport kulcskompetenciák (*key competencies*) néven folytatta munkáját.

Az alapkészségek között eredetileg külön szerepelt a szövegértés, a matematikai, a természettudományi és a műszaki-technikai készségek. Ott voltak továbbá az idegen nyelvi és az

<sup>7</sup> Basic Skills Working Group

<sup>8</sup> Life-Long Learning

állampolgári készségek is. Egy finn kutatási program nyomán került be a rendszerbe a tanulás tanulása (*Learning to Learn*). Megérkezett azután a gazdasági szféra elvárása is, hogy fel kell venni a listára a vállalkozói kompetenciákat. A szakértői csoportnak kétségei voltak azzal kapcsolatban, hogy ez vajon illik-e az előzőek sorába, és kell-e önállóan megjeleníteni. Végül azután maradt, és hogy ne legyen a lista túl hosszú, sor került a matematika, természettudomány, technológiai és műszaki tudományok egy blokkba való összevonására (e műveletekhez az adminisztráció már nem igényelte a szakértői csoport közreműködését).

Kellően távolról nézve láthatóak az így létrejött rendszer aránytalanságai (például a természettudományok megérdemelte volna az önálló megjelenítést), de azért a szándék kiolvasható belőle. A tagországok így fogadták el a kulcskompetenciák rendszerét, a megvalósítását pedig meglehetősen szabadon értelmezték. Az eredeti rendszert az Európa Tanács nemrég (2018. május 22-én) megújította, a jelenleg hatályos ajánlást a dokumentum a következőképp határozza meg:

- írás-olvasási kompetencia;
- többnyelvűségi kompetencia;
- matematikai kompetencia, valamint a természettudományokkal, a technológiával és a műszaki tudományokkal kapcsolatos kompetenciák;
- digitális kompetencia;
- a személyes, a szociális és a tanulás elsajátítására vonatkozó kompetencia;
- állampolgári kompetencia;
- vállalkozói kompetencia;
- a kulturális tudatosság és kifejezőkészség kompetenciája.

Ezt a rendszert kutatói szemmel tanulmányozva azt látjuk, hogy szerepel benne a szövegértés, a matematika és a természettudomány, ezek nélkül nehezen képzelhető el a modern világ megértése. Könnyen átültethető az iskolai gyakorlatba a többnyelvűségi, és a digitális kompetencia is, és komoly törekvések vannak a tanulási készségek fejlesztésével kapcsolatban is. Ha a kulcskompetenciaként nehezen értelmezhető vállalkozói kompetenciát lebontjuk komponenseire, azok között az előbbieken megemlítteteket találjuk. Mindezzel azt szeretném hangsúlyozni, hogy az ilyen újszerű listák megjelenésének üzenete semmiképpen nem lehet az, hogy az olyan alapvető területek, mint a matematika és a természettudomány háttérbe szorulhatnak, a tantervekben és iskolai tevékenységekben hagyományosan elfoglalt helyükre például a vállalkozási kompetencia kerülhetne. De a matematikát és természettudományt taníthatjuk annak figyelembevételével is, hogy az azok által fejlesztett kompetenciákra nem csak a jövő tudós kutatóinak, hanem a vállalkozóknak is szükségük lesz.

A 2000-es évek elején már világos volt, hogy az Európai Unióban a természettudomány tanításával komoly gondok vannak, és a problémák megoldására különböző kezdeményezések indultak. Az egyik legnagyobb hatású indítvány egy korábbi francia miniszterelnök, Michel Rocard elnökletével készült jelentés volt (Rocard et al., 2007). A „*Természettudományos nevelést most: egy megújult pedagógia Európa jövőjének*” című anyagot elkészítő bizottságnak Csermely Péter professzor is tagja volt. A jelentést legfontosabb üzenete az volt, hogy a gyerekeket a természettudomány lényegére, a tudományos kutatás megismerő folyamataira



kell megtanítani, a tanulást tevékenységközpontúvá kell tenni, a diákok kíváncsiságára, érdeklődésére építve javítani kell a motivációt.

A jelentés nyomán az Európai Unió több, mint 70 millió Eurót fordított a kutatásalapú természettudomány-tanítás<sup>9</sup> módszereinek kidolgozására és a megújított tanítási módszerek elterjesztésére. A hetedik keretprogram anyagi támogatása első körben 20, egyenként is sok ország kutatóit tömörítő projekt finanszírozására terjedt ki.

Ebben a 20 programban nem szerepelt a mérés-értékelés, és ezt a hiányt felismerve indult el még két projekt, már kifejezetten a kutatásalapú természettudomány-tanítás értékelési módszereinek kidolgozására. Ezek egyikében, a SAILS projektben<sup>10</sup> vettünk részt mi.

A SAILS projekt 12 ország kutatóinak együttműködésével valósult meg. A szegedi kutatók az egyik munkacsomag megvalósítójaként az értékelés tartalmi kereteit, mérőeszközeit és mérési eljárásait dolgozták ki. Többek között mintaként használható tanulási egységek készültek, amelyek részletesen bemutatták az egyes témakörökben megvalósítható kutatási tevékenységeket és a hozzájuk kapcsolódó értékelési feladatokat (Csapó, Csíkos & Korom, 2016). A projekt eredményeként elkészült eszközök alkalmazása elősegítheti a diákok kutatási készségeinek, természettudományos gondolkodásának fejlődését. A tanórai vagy tanórán kívüli csoport-projektek fejlesztették a tanulók problémamegoldó, együttműködési és kommunikációs készségeit, kreativitását. Ezek alapján a projekt egyik legfontosabb általános eredményének azt tekinthetjük, hogy bemutatta, miként lehet a különböző újszerűen értelmezett, jövőbe mutató, „21. századi”, a tantárgyi tudáson túlmutató készségeket a konkrét iskolai tevékenységek során fejleszteni, fejlődésüket értékelni.

### Az OECD jövőképe a tudás minőségéről

Az oktatás globális fejlődésére ma a legnagyobb hatást kétségtelenül az OECD gyakorolja. Felismerve, hogy a gazdasági fejlődés legjelentősebb hajtóereje a tudás, ma már számos oktatással kapcsolatos programot bonyolít le. Ezek közül a legjelentősebb a 15 éves diákok háromévenkénti felmérését végző PISA.

Az OECD régóta dolgozik azon is, hogy előre jelezze, milyen jellegű tudásra lesz szükség a jövőben. Például ilyen volt a már említett, kulcskompetenciák definiálására irányuló program (Rychen & Salganik, 2001), aminek az eredményei a PISA folyamatba is beépültek. A PISA mérések három fő területe a szövegértés, a matematika és a természettudomány. Mindig van továbbá egy negyedik mérési terület is, ami pedig mindig változik. Ezt nevezzük innovatív területnek, mert a tudás valamilyen új oldalának megragadását tűzi ki célul. Ezeknek az innovatív területeknek a sorozatából lehet látni azt, hogy melyek azok az alapvető értékek, amelyeket az OECD szakemberei a jövő szempontjából fontosnak tartanak.

Az eddigi és a már előre látható PISA ciklusoknak a következők az innovatív területei:

- 2000 Tanulási stratégiák.
- 2003 Komplex problémamegoldás.
- 2006 Számítógép-alapú természettudomány-mérés.

<sup>9</sup> Inquiry-Based Science Education – IBSE

<sup>10</sup> Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science – Értékelési Stratégiák a Kutatásalapú Természettudomány-tanulás Számára. Részletes információk a projekt honlapján: <http://www.sails-project.eu/>

- 2009 Digitális szövegértés.
- 2012 Dinamikus (kreatív) problémamegoldás.
- 2015 Kollaboratív problémamegoldás.
- 2018 Globális kompetenciák.
- 2021 Kritikai gondolkodás, kreativitás. (terv)

A listából látható, a problémamegoldás, illetve annak valamely formája háromszor is szerepelt a PISA mérések között. A 2003-as és a 2012-es méréseket kidolgozó munkacsoportnak is tagja voltam, így közelről is láttam, milyen nehéz volt elfogadtatni a résztvevő országokkal, hogy valami olyasmit mérünk, amit közvetlenül nem tanítunk az iskolában. Az eredmények, különösen a 2012-es dinamikus problémamegoldás eredményei azonban igazolták e mérések fontosságát. A dinamikus problémamegoldás jól differenciált az országok között, széthúzta még azokat az országokat is, amelyek nagyon magas szinten teljesítenek a három fő területen. Megmutatta, hogy az olyan országok, amelyek esetleg egy szinten vannak szövegértés, matematika, természettudomány tekintetében, a problémamegoldás terén nagyon különbözhetnek. Az iskolai tehát képes hatni a problémamegoldás fejlődésére, mégpedig az oktatás minőségétől függően különbözőképpen.

E mérés egy további érdekessége, ami a PISA történetében először fordult elő, hogy a dinamikus problémamegoldásért felelős munkacsoport számos tagja, miután a PISA keretében végzett feladatait befejezte, tovább folytatta az együttműködést. Több további kollégánkat bevonva számos alkalommal találkoztunk, próbáltuk megválaszolni a PISA program által nyitva hagyott vagy felvetett újabb kérdéseket. Végül ennek az együttműködésnek az eredményeiből egy újabb kötetet szerkesztettünk (Csapó & Funke, 2017).

A 2012-es problémamegoldás mérésből még egy fontos tanulságot kiemelek. A legjobban teljesítő európai ország Finnország volt, amire számíthattunk. De Finnországnak ez az európai elsőség a nemzetközi mezőnyben csak a tizedik helyre volt elég. Az első kilenc helyen nincs európai ország. Sőt, az első hét helyen csak ázsiai ország van. Ez azt is mutatja, hogy az iskola által létrehozott tudás minősége terén az egész Európai Unió szintjén is további tennivalók adódnak.

Az OECD jövőképéről közvetlenebb információkkal is rendelkezünk az „Oktatás 2030” projekt révén. E munka keretében máris nagyon sok informatív elemzés készült, amelyeknek a fontosabb eredményeit az OECD egy kiadványában összefoglalva is megjelentette. Amint ebben megfogalmazza, a projekt célja az, hogy segítse a tagországokat két kérdés megválaszolásában.

- Milyen tudásra, készségekre, attitűdökre és értékekre lesz szüksége a mai tanulóknak ahhoz, hogy alakítsák a saját világukat?
- Hogyan tudják az oktatási rendszerek hatékonyan létrehozni ezt a tudást, fejleszteni a készségeket, attitűdöket és értékeket?

A kiadvány régi, már korábban is ismert és értelmezett, valamint új kompetenciákat sorol fel. A régi kompetenciák bemutatásánál érdekesség, hogy megjelennek az értékek is. A rendszer három fő kategóriában a következő kompetenciákat sorolja fel. Tudás:

- diszciplináris,
- interdiszciplináris,



- episztemológiai,
- procedurális.

Készségek:

- kognitív és metakognitív,
- szociális és érzelmi,
- fizikai és gyakorlati.

Attitűdök és értékek:

- személyes,
- helyi,
- globális.

Az új kompetenciákat a kiadvány transzformatív kompetenciáknak nevezi, a következők szerint:

- új értékek teremtése,
- felelősségvállalás,
- feszültségek és dilemmák feloldása.

Itt ismét felmerül a kérdés, mit tudunk ezekkel a listákkal kezdeni, hogyan lesz ezekből tananyag, pedagógiai program. Úgy gondolom, itt jön a kutatók feladata, mert egyrészt egyetértünk azzal, hogy mindezekre szükség van, másrészt pedig látjuk azt is, hogy sokat kell még dolgozni annak érdekében, hogy a korábban említett második kérdést is megválaszolhassuk, és megmondjuk, mit tudnak tenni a tagországok annak érdekében, hogy ezeknek a kompetenciáknak a fejlesztéséig eljuthassunk.

### **Összegzés, következtetések**

Összegzésként ismét szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy a világ körülöttünk gyorsan változik, és ehhez az iskolának is alkalmazkodnia kell, a jövő generációinak másfajta tudásra lesz szüksége, mit a korábbiaknak. Ugyanakkor a tudás befogadására szolgáló biológiai és pszichológiai rendszereink nem változnak meg lényegesen, és a kultúra, a tudomány jelenlegi szerkezete még hosszú időre meghatározza azt, mit és hogyan tanulhatunk meg. Szövegértésre, matematikára és természettudományra a közeli jövőben egészen biztosan és talán a távolabbiban is szükség lesz.

Fennáll az a veszély, amiről már többször említést tettem, hogy a szükséges változtatásokat túl egyszerűnek tartjuk, és úgy gondoljuk, hogy minden további kutatás és fejlesztés nélkül átállhatunk egy másfajta rendszerre, például bevezetjük a kompetencia alapú tanítást, és holnaptól már minden így fog működni. Ezzel szemben véleményem szerint minden változtatást meg kell alapozni, meg kell teremteni a feltételeket, eszközökben és a pedagógusok képzettségében egyaránt.

Nem arról van szó, hogy a régi kompetenciák mennek, és új kompetenciák jönnek helyettük, hanem bizonyos kompetenciák megmaradnak stabil alapként, ezekre tudunk ráépíteni az újakat. A ma iskolájában erős alapozásra van szükség, a készségek, képességek, kompetenciák szilárd építőköveit kell létrehozni, és később, ha arra szükség lesz, mint a Lego építőelemeiből is, sokféle formát, építményt össze tudunk rakni.

Ne feledjük, hogy alapvetően új kompetenciákra is szükség lesz. Legyenek ezek ott a látókörünkben, dolgozzunk azon, hogy ezeket a kompetenciákat diákjainkban ki tudjuk alakítani. De a kutatásnak is van még feladata, hogy feltérképezze az új kompetenciákat, lebontsa komponensekre, és kidolgozza a fejlesztésük módszereit.

## Irodalom

- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). *Defining twenty-first century skills*. In P. Griffin, B. McGaw & E. Care (szerk.). *Assessment and teaching of 21st century skills*, (pp. 17-66). New York: Springer.
- Csapó, B. (1998). *Az iskolai tudás vizsgálatának elméleti keretei és módszerei*. In: B. Csapó (szerk.): *Az iskolai tudás*, (pp. 11-37). Budapest: Osiris Kiadó.
- Csapó, B. (szerk.), (2002). *Az iskolai műveltség*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Csapó, B., Ainley, J., Bennett, R., Latour, T., & Law, N. (2012). *Technological issues of computer-based assessment of 21st century skills*. In P. Griffin, B. McGaw & E. Care (szerk.). *Assessment and teaching of 21st century skills*, (pp. 143-230). New York: Springer.
- Csapó, B., Csíkos, Cs., & Korom, E. (2016). *Értékelés a kutatásalapú természettudomány-tanulásban: a SAILS projekt*. Iskolakultúra, 26(3). 3-16.
- Csapó, B., & Funke, J. (Szerk.). (2017). *The nature of problem solving: Using research to inspire 21st century learning*. Paris: OECD.
- Csíkos Cs. (2007). *Metakogníció – A tudásra vonatkozó tudás pedagógiája*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- Habók, A. (2017). *A tanulás tanulása – A tanulás hatékonyságát befolyásoló tényezők*. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2010). *The high cost of low educational performance: The long-run economic impact of improving PISA outcomes*. Paris: OECD Publishing.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2016). *Knowledge capital, growth, and the East Asian miracle*. Science, 351(6271), 344-345.
- Korom, E. (2005). *Fogalmi fejlődés és fogalmi váltás*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- Molnár Gy. (2006). *Tudástranszfer és komplex problémamegoldás*. Budapest: Műszaki Kiadó.
- Nagy Lászlóné (2006): *Az analógiás gondolkodás fejlesztése*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- Levy, F., & Murnane, R. J. (2013). *Dancing with robots: Human skills for computerized work*. Washington, DC: Third Way NEXT.
- National Research Council (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. Washington, DC: National Academies Press.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science education now. A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission.
- Rychen, D. S. E., & Salganik, L. H. E. (2001). *Defining and selecting key competencies*. Göttingen: Hogrefe & Huber Publishers.



Országos Középiskolás Képzőművészeti Diáktárlat, 2019.